

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-267877

⑮ Int.Cl.⁵

H 04 N 1/41
7/133

識別記号

B
Z

庁内整理番号

8839-5C
6957-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)11月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 画像符号化方法

⑰ 特 願 平2-66105

⑱ 出 願 平2(1990)3月16日

⑲ 発 明 者 堀 内 出 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 山 上 琢 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 神 内 茂 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内
⑳ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 丸島 儀一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像符号化方法

2. 特許請求の範囲

(1) 入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を既に量子化された画面の量子化条件に応じて量子化することを特徴とする画像符号化方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像データを所定の符号長に、符号化を行なう、画像符号化方法に関し、特に、固体電子スチルカメラや画像送信等へ応用するのに好適なものである。

〔従来の技術〕

従来、圧縮符号化の際に、量子化パラメータを変化させることにより、符号長を一定値に収束させる符号化方法が知られていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、複数の画像が入力される場合

に、それらの相関を利用して量子化パラメータを設定するということが行なわれていなかったため、例えば、固体電子スチルカメラなどにおいて、追写モードを設けた場合に1画面毎の量子化パラメータの設定のための演算に時間を要し、追写スピードをあげることができなかった。

そこで、本発明は上記従来技術の欠点を除去し、高速で所定の符号長の圧縮符号を得ることのできる画像符号化方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

上記課題を解決するため、本発明の画像符号化方法は、入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換し、得られた変換係数を既に量子化された画面の量子化条件に応じて量子化することを特徴とする。

〔実施例〕

〔実施例1〕

図1図は、本発明の第1の実施例を説明する図である。

第1図において、101はCCDのラインセンサ、エリアセンサ、コンピュータからの入力インターフェースなどにより形成される画像入力部であり、102は入力画像1面分を記憶するフレームメモリ、103は可変長の符号化を行なう可変長符号化部、104は符号化データを送出する相手先を選択するセレクト、105は符号化データを記憶する記憶部、106は符号化部103における量子化のパラメータを算出する量子化パラメータ算出部、107は前画面の量子化パラメータを記憶する記憶部、108は返写モード、その他のモードを設定し、モード信号を発生するモード信号発生部、109は記憶部に記憶された符号化データを復号化する復号化部、110は復号化された画像データをディスプレイ等により表示する画像表示部である。

画像入力部101から入力された1画面分の画像データはフレーム・メモリ102に記憶される。可変長符号化部103は、フレーム・メモリ102から画像データを読み出して符号化を行な

う。その際符号化部103により符号化された画像データは、必ずしも一定の符号長ではないので、最終的に固定長の符号を得ようとする場合には、符号化部103の量子化パラメータFを適当な値に設定する必要がある。その量子化パラメータFを算出するのが量子化パラメータ算出部106である。

即ち、量子化パラメータ算出部106は、符号Fが一定値に収束するまでは、セレクト104をA側に接続しておき、収束した時点でB側に接続させる。そして、その時のFの値で、再度可変長符号化部103において符号化を行なう。

その結果、所定符号Fに符号化されたデータは出力端子105に出力される。

次に、可変長符号化部103を第3図を用いて説明する。可変長符号化部103へ入力された画像データは、ブロック化部301で 8×8 画素のブロックに分割される。各ブロックのデータはDCT部302によってDCT(ディスクリート・コサイン・トランスフォーム)が行なわれ、

8×8 個の変換係数となる。前記変換係数は、量子化部303で量子化されるが、量子化の粗さを、量子化パラメータFにより調節する事が可能である。この量子化パラメータFを調節することにより、符号長を調節することができる。量子化された変換係数はエントロピー符号化部304で例えばハフマン符号化、MH符号化、MR符号化、算術符号化などエントロピー符号化により、可変長符号に変換され、圧縮符号として出力される。

前記量子化パラメータFの値を大きくすると、粗い量子化ステップで量子化が行なわれて情報量(冗長度)が減少し、圧縮符号量は減少する。逆に、Fの値を小さくすると、細かい量子化ステップで量子化が行なわれて情報量(冗長度)が増加し、圧縮符号量は増加する。第6図は、量子化パラメータFと圧縮符号量Bの関係をグラフ化したものである。この曲線は画像によって異なっているが、共通して単調減少関数である。そこで上記JPEGのADCT方式ではニュートンラフソン

法を用いて、反復処理で設定符号量 B_x を与える F_x の値を求める。圧縮符号量Bを B_x へ収束させるためのFの調整を第4図の量子化パラメータ算出部406で行なう。

また、符号化を反復する際、量子化パラメータの初期値は、画像によらず一定の値F₀が与えられる。例えば、第6図に示すようなF対Bの曲線を持つ画像において、量子化パラメータは初期値F₀からF₁、F_xの順に収束する。

しかしながら、符号化を反復する際の量子化パラメータの初期値F₀を画像によらず一定の値にするため、画像によっては設定符号量 B_x に収束するまでの反復回数が、極めて多くなってしまふ。

例えば第7図で、画像①、②の設定符号量 B_x を与える量子化パラメータは、それぞれ F_x 、 F_x' であり、初期値F₀の誤差は画像①の方が大きい。このため、画像①の方が余分な反復を必要とする。

このような事情から、例えば、固体電子スチル

カメラの画像圧縮に応用した場合、10コマ/秒等の高速追写では短時間での圧縮が必要とされるが、現状のICによる演算速度を考慮した場合、高速追写は極めて困難である。

本発明は以下に説明する考え方に基づいてこの問題を解決している。即ち、何らかの近似手段を用いて複数の画像を扱う場合、撮影された画像とその前後に撮影された画像は、似た背景、似た物体が扱われている可能性が高い。従って、画像の情報量も前後に撮影された画像と同程度になるため、 $F-B$ 曲線も似た曲線になる可能性が高いことが予想される。

特に、固体電子スチルカメラの追写モードにおいては、この傾向が顕著になる。例えば、追写において、第2図のように $n-1$ 枚目と n 枚目に撮影した画像の $F-B$ 曲線が似ているならば、設定符号 B_x を与える量子化パラメータは、 $F_{(n-1)x}$ と $F_{(n)x}$ のように近い値を示す。従って、 $(n-1)$ 回目の画像において設定符号 B を与える量子化係数 $F_{(n-1)}$ を n 回目の符号の初期

として用いた方が反復回数が減る。

そこで、本発明では、 n 枚目の画像の符号化における量子化パラメータの初期値 F_0 を、 $(n-1)$ 枚目の画像の符号化に用いた量子化パラメータ $F_{(n-1)}$ を用いるか、或は参考にして決定する。この方法によって、より少ない反復回数で目標符号量に収束させることを可能とした。

以下そのアルゴリズムとそのアルゴリズムを実現する構成を説明する。

第1図の前画像量子化パラメータ記憶部107は、前回符号化した画像の設定符号 B を与える量子化パラメータを記憶するメモリであり、例えばRAM等により構成される。 n 枚目の画像の量子化パラメータの初期値 $F_{(n)0}$ は、前画像量子化パラメータ記憶部107に格納されている値 $F_{(n-1)x}$ を参考にして量子化パラメータ算出部106で決定される。本実施例における算出方法は、3種類のモードA、B、Cが選択可能であり、それぞれの算出方法は下式に示される。

$$A: F_{(n)0} = F_{(n-1)x}$$

$$B: F_{(n)0} = (F_{(n-1)x} + F_0) / 2$$

$$C: F_{(n)0} = F_0$$

(ただし、 F_0 は定数であって、あらかじめ量子化パラメータの算出のためにデフォルトとして記憶されているものである。)

モードの選択は、例えば固体電子スチルカメラにおいては、モードAが追写時、モードBは前回符号化を行なった時間から一定時間 T 以上経っていない場合で、モードCはその他の場合に用いられる。特に、符号化装置により最初に符号化する時など、前画像による情報がない場合、モードCを用いる。初期値の算出方法は本実施例では3種類であるが、さらに多くのモードを設けても良いし、少なくとも良い。

第5図は、上述の量子化パラメータ算出部106の動作を説明するフローチャートである。まずS1において第 n 番目の画像をフレームメモリ102から読み出し、符号化部103にて符号化を行なう。このときセレクト104はA側に設

定されている(S2)。またモードCの場合は(S3)、最初の量子化時の量子化パラメータは、 $F_{(n)0} = F_0$ (F_0 は初期値)に設定される(S4)。一方、モードBの場合は(S5)、 $F_{(n)0} = (F_{(n-1)x} + F_0) / 2$ 即ち初期値 F_0 と前画像の値 $F_{(n-1)x}$ の平均値に設定される(S6)。これに対し、モードAの場合には、 $F_{(n)0} = F_{(n-1)x}$ に設定される(S7)。次に、フィードバックループを用いて量子化パラメータ所定の符号量となる $F_{(n)}$ を算出し(S8)、セレクト104をB側に設定して(S9)、符号出力を行なう(S10)。そして、追写モードの場合には以上の動作を所定枚数繰り返す(S11)。

なお、本実施例において、量子化パラメータを記憶する前画像量子化パラメータ記憶部107を特別に設けたが、圧縮データを何らかの記録媒体に記録するようなシステムでは、圧縮データの付帯情報として F_x の値も記録するので、その値を記録媒体から読み出して用いてもよい。また、可変長符号化部における直交変換は例えばアダマー

ル変換などDCT以外のものを用いても良い。また、ブロック・サイズは8×8画素でなく他のサイズを用いても良い。また、符号化部はエントロピー符号化に限らず、ベクトル量子化など他の符号化方式を用いても良い。また、圧縮符号の誤差が多くなるのを許容するならば、本発明により決定した量子化パラメータの初期値を用いて、次の入力画像に対してもニュートン・ラフソン法による反復を行わずにそのまま符号化しても良い。

(実施例2)

A D C T方式の1つとして、画像の高域の強度を計算して、その計算値をもとに設定符号量を与える量子化パラメータを推定する方法がある。この方式に対しても、本発明の前画像の量子化パラメータを参考とする手法を適用するは有効である。例えば、固体電子ステルカメラの追写時において、1枚目の画像のみ高域の強度から量子化パラメータを推定し、以降は高域の強度の計算を行わず、1枚目の画像において用いた量子化パ

ラメータをそのまま用いれば、高域の強度の計算の分だけ時間を節約することができる。

また、高域の強度によって一定の符号量を与える量子化パラメータを推定する方法では一般に推定値は誤差を持つ。そこで、毎回高域の強度による推定が必要になるが、前画像における推定値と新たに符号化する画像における推定値の平均値等を用いれば、より正確な推定ができる。

(実施例3)

上述の実施例1においては、第3図において、DCT部は符号化の反復のたびに、フレームメモリ102から画像データを読み出してDCTを行なう構成であったが、第4図の様に、DCT後の変換係数を記憶する記憶部305を設けることにより、かかるDCTの反復を省略することができる。処理速度の大幅な向上を図ることができる。

(実施例4)

上述の実施例は、静止画の符号化における量子化パラメータの設定についてであったが、本発明の考え方は、動画のビデオに対しても適用するこ

とができるのは勿論である。

即ち、第8図に示す様な構成をとることにより、動画に対しても本発明の符号化方法を適用することができる。

第8図において、101はCCDエリアセンサにより形成されるTVカメラであり、102～102-nはフレームメモリであり、量子化パラメータの設定のための演算に必要な時間分の動画像の遅延を行なうためのものである。

動画の場合には、NTSCの場合に毎秒30フレーム、60フィールドの画像が入力されてくるので、符号化の反復のための時間に比べて入力画像の枚数が大きくなってしまいますので、その時間差を補償するために、かかる枚数のフレームメモリを有する構成とする。111は画像データを選択するセレクトラであり、1枚目の画像が入力される時はB側が選択され、1枚目の量子化パラメータの設定が終了した後、2枚目以降の画像に対してはA側の遅延された画像が用いられる。

以上の様な構成により、動画像のファイルシス

テムなどの容積装置における符号化にも本発明は適用できる。また、信号の種類はNTSCに限らず、PAL、HD、ED等の方式であってもよい。

(実施例5)

本発明は、第9図に示す様にファクシミリ等の画像データの伝送装置にも用いることができる。

第9図において、112は符号データの送信部、113は符号データの受信部、114は復号化部、115は復号化された画像データをハードコピーあるいはソフトコピーにより再生する画像再生部である。

(実施例6)

第10図はテレビ電話やテレビ等の動画像の伝送に本発明を適用した例である。第10図において101～111は第8図と同様であり、112～115は第9図と同様である。

なお以上実施例1～6は、カラー画像の符号化の場合にも適用できるのは勿論である。即ち、(Y, I, Q)、(L*, a*, b*)、(L*,

u, v), (R, G, B), (Y, M, C), (X, Y, Z)等の知度成分と色成分を含む様々なカラー画像信号に対して、上述の符号化を成分毎に行なうようにすればよい。またその際、例えば(Y, I, Q)信号の場合には、Yに比べてI, Qのサンプリングの幅を粗くすれば、圧縮率をあげることができ、人間の目に対して画質の劣化が目立たない。

また、上述の実施例においては、量子化パラメータを適当な値に設定する方法を例にしたが、例えば、量子化ビット割り当てなど、他の量子化条件を既に量子化を行なった画面の量子化条件に応じて設定するようにしてもよい。

また、上述の実施例においては、前画面の画像についても符号化を行なっていたが、前画面の画像については、量子化パラメータを設定するだけであってもよい。例えば、前露光を行なうタイプのステルビデオカメラにおいては、前露光時に量子化パラメータを演算し、本露光時にそのパラメータ又はそのパラメータを参照して、更に演算

して算出したパラメータにより符号化する様にしてもよい。このようにすれば、本露光時の量子化パラメータの算出の時間を大幅に短縮することができる。

以上、説明したように、上述の実施例によれば、前回符号化した画像に用いた量子化パラメータを、次に符号化する画像の量子化パラメータの初期値を決めるために参照することにより、従来より少ない符号化の反復回数をもち、短時間で一定の符号量に圧縮することができる。

特に停止面の固体電子ステルカメラに用いた場合、一定の符号量に圧縮しながら、かつ高速の追写を可能にでき、また、圧縮時間が短縮できることから消費電力を節約できるといったメリットも得られる。

更に、上述の実施例は、停止画像を圧縮して記憶するための装置、例えば、電子ファイルシステムや、複写機等にも用いることができる。特に色毎の縦長のドラムを有しドラム間の距離が無視できないタイプの複写機には画像の圧縮が必要であ

り、本発明は有効である。

また、停止面に限らず、ビデオやテレビ電話等の動画像に対しても、本発明は適用できる。

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、高速で所定の符号量の圧縮符号を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例の全体構成を示すブロック図、

第2図は本発明の量子化パラメータの設定の原理を示す図、

第3図は本発明の変長符号化部の構成を示すブロック図、

第4図は本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図、

第5図は本発明の第1の実施例の処理のフローチャート、

第6図、第7図は本発明の量子化パラメータの設定の原理を示す図、

第8図は本発明の第4の実施例の構成を示すブ

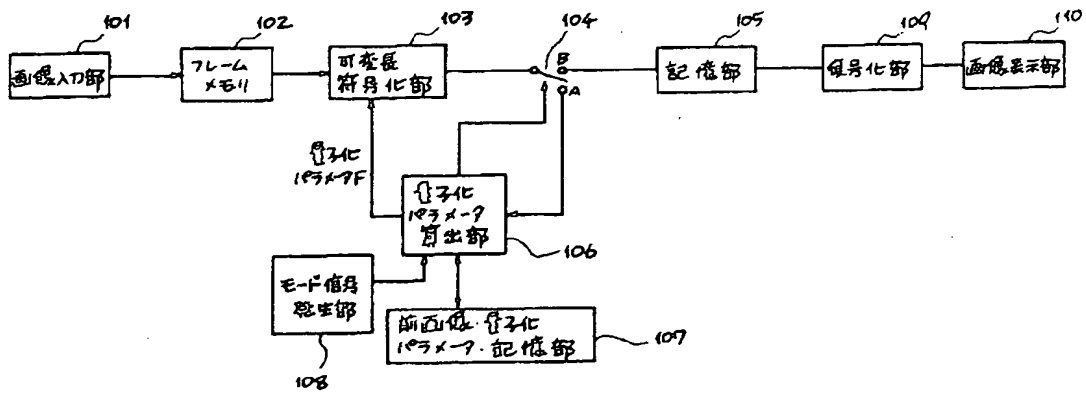
ロック図、

第9図は本発明の第5の実施例の構成を示すブロック図、

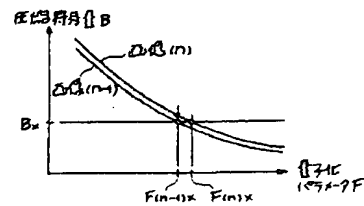
第10図は本発明の第6の実施例の構成を示すブロック図である。

- 101…画像入力部
- 102…フレーム・メモリ
- 103…変長符号化部
- 104…セレクタ
- 105…記憶部
- 106…量子化パラメータ算出部
- 107…前画像量子化パラメータ記憶部
- 108…モード信号発生部
- 109…復号化部
- 110…画像表示部
- 301…ブロック化部
- 302…DCT部
- 303…量子化部
- 304…エントロピー符号化部

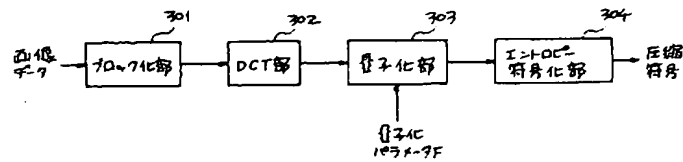
第1図



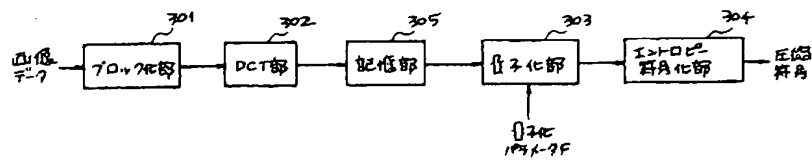
第2図



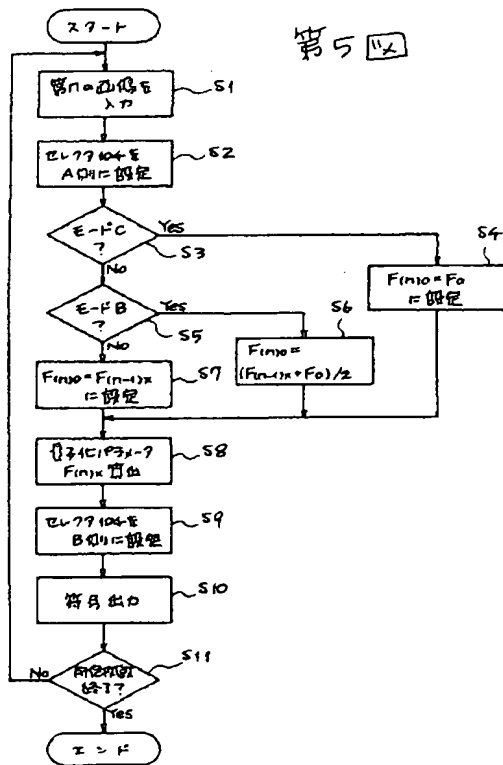
第3図



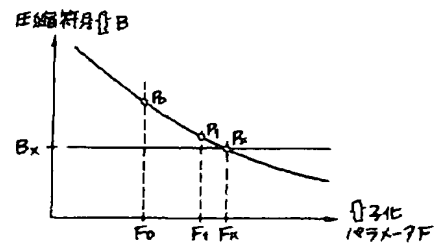
第4図



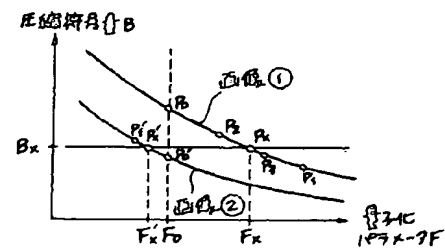
第5図



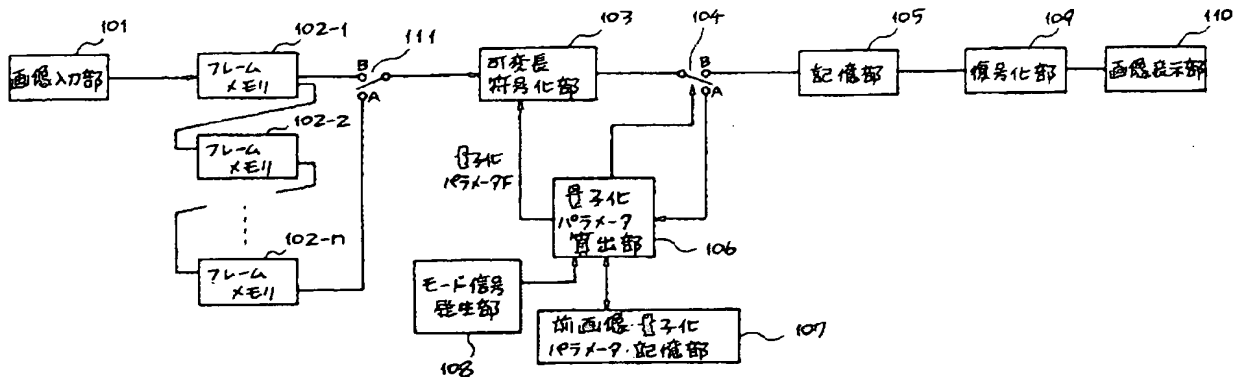
第6図



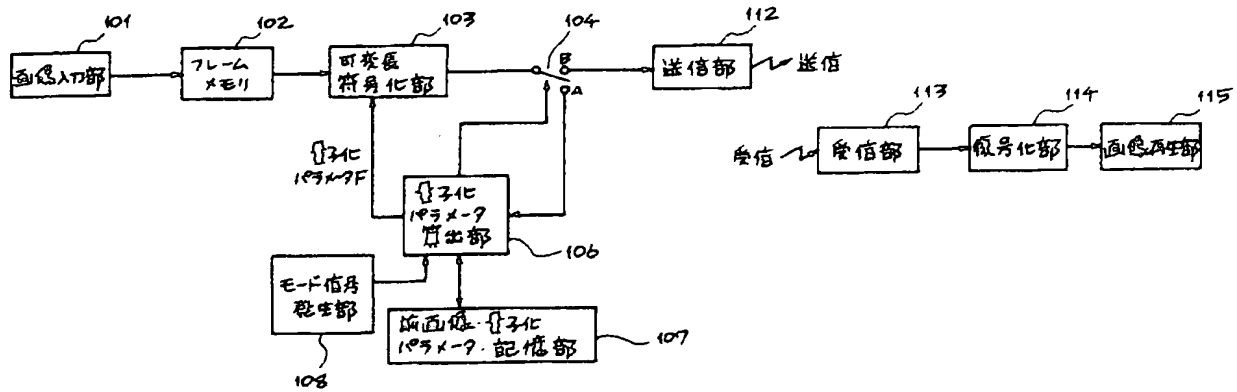
第7図



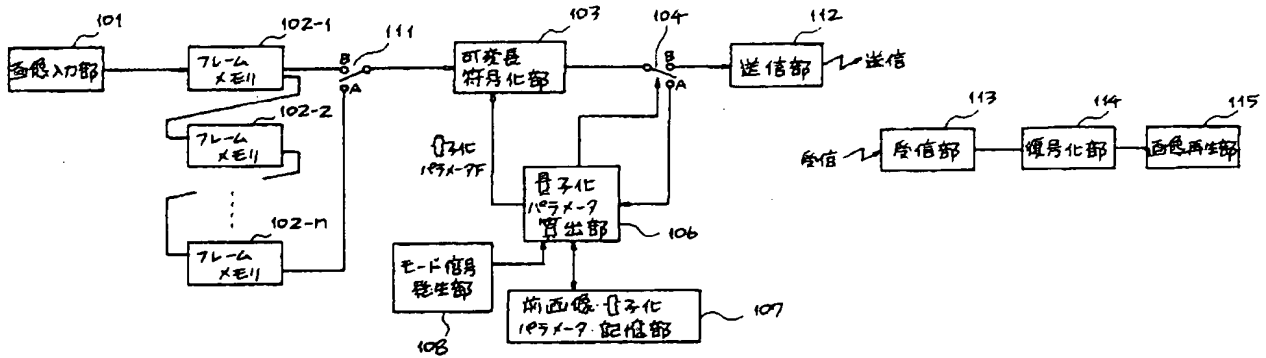
第8図



第9図



第10図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成10年(1998)12月18日

【公開番号】特開平3-267877

【公開日】平成3年(1991)11月28日

【年通号数】公開特許公報3-2679

【出願番号】特願平2-66105

【国際特許分類第6版】

H04N 7/30

1/41

【F I】

H04N 7/133 Z

1/41 B

手 続 補 正 書 (自発)

平成 9 年 3 月 1 7 日

特許庁長官 荒 井 寿 光 殿



1. 事件の表示

平成 2 年 特 許 願 第 6 6 1 0 5 号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

代表者 御手洗 富士夫

3. 代 理 人

居 所 〒146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内(電話3758-2111)

氏 名 (6987) 井 理 士 丸 島 備 一



4. 補正の対象

明 細 書

5. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) 明細書第2頁第12行～第16行を以下の通り補正する。

「上記課題を解決するため、本願の請求項1に記載の発明は、

入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を既に量子化された画面の量子化条件に応じて量子化することとを特徴とする。

また、本願の請求項5に記載の発明は、

入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を量子化する画像符号化方法において、

第1のモードにおいては、前記量子化の量子化条件を既に量子化された画面の量子化条件に基づいて決定し、

第2のモードにおいては、前記量子化の量子化条件をデフォルトの量子化条件に基づいて決定することを特徴とする。

* 特許請求の範囲

(1) 入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を既に量子化された画面の量子化条件に応じて量子化することを特徴とする画像符号化方法。

(2) 前記量子化された変換係数を符号化する場合に、前記量子化を制御することにより符号量を制御することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化方法。

(3) 前記量子化の制御は、複数の量子化条件による量子化に基づき行われることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化方法。

(4) 前記既に量子化された画面の量子化条件をメモリに記憶することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化方法。

(5) 入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を量子化する画像符号化方法において、

第1のモードにおいては、前記量子化の量子化条件を既に量子化された画面の量子化条件に基

*

また、請求項9に記載の発明は、

入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を量子化する画像符号化方法において、

前記量子化の量子化条件を複数の量子化条件による量子化に基づき決定する場合に、該量子化条件の決定に要する時間前記入力画像を遅延することを特徴とする。」

づいて決定し、

第2のモードにおいては、前記量子化の量子化条件をデフォルトの量子化条件に基づいて決定することを特徴とする画像符号化方法。

(6) 前記量子化された変換係数を符号化する場合に、前記量子化を制御することにより符号量を制御することを特徴とする請求項5に記載の画像符号化方法。

(7) 前記量子化の制御は、複数の量子化条件による量子化に基づき行われることを特徴とする請求項5に記載の画像符号化方法。

(8) 前記既に量子化された画面の量子化条件をメモリに記憶することを特徴とする請求項5に記載の画像符号化方法。

(9) 入力画像を複数の画素からなるブロック毎に直交変換して得られた変換係数を量子化する画像符号化方法において、

前記量子化の量子化条件を複数の量子化条件による量子化に基づき決定する場合に、該量子化条件の決定に要する時間前記入力画像を遅延

することを特徴とする画像符号化方法。

(10) 前記量子化された変換係数を符号化する場合に、前記量子化を制御することにより符号量を制御することを特徴とする請求項9に記載の画像符号化方法。

(11) 前記既に量子化された画面の量子化条件をメモリに記憶することを特徴とする請求項9に記載の画像符号化方法。